

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-291225

(P 2002-291225 A)

(43) 公開日 平成14年10月4日 (2002. 10. 4)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H02K 49/02		H02K 49/02	B 5H649
49/10		49/10	B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-90384 (P 2001-90384)

(22) 出願日 平成13年3月27日 (2001. 3. 27)

(71) 出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(71) 出願人 000229597

日本パーカライジング株式会社

東京都中央区日本橋1丁目15番1号

(72) 発明者 小川 誠

神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車

株式会社藤沢工場内

(74) 代理人 100068021

弁理士 絹谷 信雄

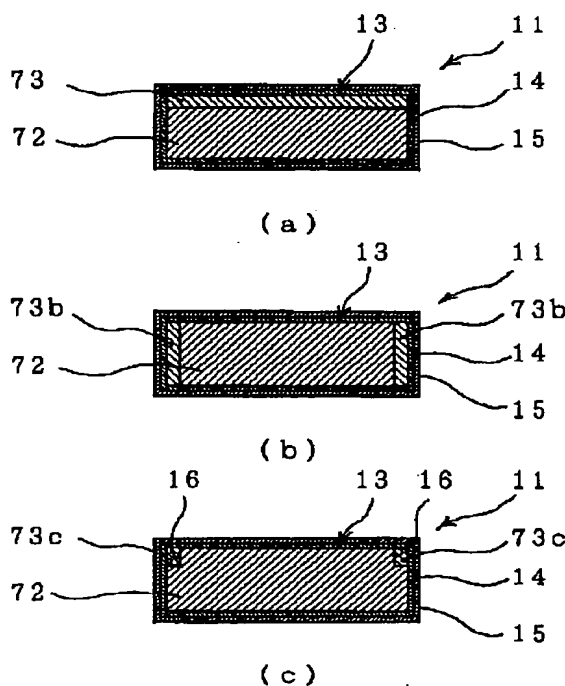
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 渦電流減速装置用ロータ及びそれを用いた渦電流減速装置

(57) 【要約】

【課題】 高温耐酸化性が良好な渦電流減速装置用ロータ、および長期間に亘って使用した後も制動トルク低下のおそれがない渦電流減速装置を提供するものである。

【解決手段】 本発明に係る渦電流減速装置用ロータ11は、回転軸と共に回転するロータに対し、そのロータの回転方向と反対の方向に、磁石からの磁界と、磁石とロータの相互運動により生じる渦電流との相互作用により発生する制動力を作用させる渦電流減速装置用ロータにおいて、ロータ部材13の表面にNi又はNi合金によるNiメッキ被膜14を形成し、かつ、そのNiメッキ被膜14の表面に無機系セラミック被膜15を形成してなるものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転軸と共に回転するロータに対し、そのロータの回転方向と反対の方向に、磁石からの磁界と、磁石とロータの相互運動により生じる渦電流との相互作用により発生する制動力を作用させる渦電流減速装置用ロータにおいて、ロータ部材の表面にNi又はNi合金によるNiメッキ被膜を形成し、かつ、そのNiメッキ被膜の表面に無機系セラミック被膜を形成してなることを特徴とする渦電流減速装置用ロータ。

【請求項2】 上記ロータ部材が制動ドラムである請求項1記載の渦電流減速装置用ロータ。

【請求項3】 上記ロータ部材が制動ディスクである請求項1記載の渦電流減速装置用ロータ。

【請求項4】 上記ロータ部材を、鋼からなるロータ本体部と、銅などの良導電体からなる環状体で構成した請求項1から3いずれかに記載の渦電流減速装置用ロータ。

【請求項5】 請求項1、2、又は4記載の渦電流減速装置用ロータを用いて構成したことを特徴とする渦電流減速装置。

【請求項6】 請求項1、3、又は4記載の渦電流減速装置用ロータを用いて構成したことを特徴とする渦電流減速装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、渦電流減速装置用ロータ及びそれを用いた渦電流減速装置に係り、特に、車両に減速制動を与えるリタダのための渦電流減速装置用ロータ及びそれを用いた渦電流減速装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、車両が長い坂等を下る時には、車両に生じる加速を低減すると共に、車両に安定した連続的な減速制動を与え、メインブレーキであるフットブレーキの焼損を防止するために、図5に示すリタダ（渦電流減速装置）50が用いられる。

【0003】渦電流減速装置50は、主に、回転軸（図示せず）と同軸に取り付けられるロータ51と、そのロータ51の内周面に対向して設けられる円筒状（又はリング状）のボールピース52と、ボールピース52の内周面に対向して設けられ、その外周面に磁石体53a、53bを有するヨーク54a、54bで構成される。ヨーク54aは固定されていると共に、ヨーク54bはシリンダ55により周方向に回転可能となっていることから、ヨーク54bを回転させることで、ロータ51に対して作用させる制動力（後述）のオン/オフを切り換えている。ここで、図5中における渦電流減速装置50においては、ドラムタイプのロータ51を用いているが、ディスクタイプのロータを用いた渦電流減速装置もある。

【0004】渦電流減速装置の制動原理を図6(a)、(b)に示すように、磁石（永久磁石又は電磁石）61a、61b間の磁界M中を、磁界Mと直交する方向（図6(a)中では左右方向）に導体（ロータ）62が移動すると、磁石61とロータ62の相互運動により生じる渦電流Eと、磁界Mの相互作用により力（制動力）Fが発生するため、渦電流減速装置においては、この制動力Fをフットブレーキの補助ブレーキとして用いている。

【0005】また、渦電流減速装置において、より制動力の高いロータ（制動ドラム）51として、図7(a)～(c)に示すように、鋼からなるロータ本体部72と銅などの良導電体からなる環状体73を複合させ（組み合わせ）てなる複合制動ドラム（又は複合制動ディスク）71が挙げられる。

【0006】渦電流減速装置による制動時においては、制動により吸収したエネルギーは熱に変換されるため、導体である制動ドラムが約700℃の高温に達することもある。また、非制動時においては、制動ドラムは空冷により常温に冷却される。その結果、制動ドラムは常温～約700℃の間の熱サイクルに晒されることになるため、制動ドラムの表面における酸化や剥離の防止が重要となってくる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来、制動ドラムの表面処理として、制動ドラムの表面に、Ni又はNi合金によるNiメッキ被膜や耐熱塗料による耐熱被膜などを形成していた。

【0008】しかしながら、これらの被膜を制動ドラムの表面に形成しても、数年に亘って使用すると、被膜が酸化して剥離し、母材である鋼も酸化されてしまうことから、制動トルクが低下するという問題があった。また、図7に示した複合制動ドラム71においても、被膜が剥離すると、環状体73における銅の酸化・剥離が顕著となり、制動トルクが大幅に低下するという問題があった。

【0009】以上の事情を考慮して創案された本発明の目的は、高温耐酸化性が良好な渦電流減速装置用ロータを提供することにある。また、本発明の他の目的は、長期間に亘って使用した後も制動トルク低下のおそれがない渦電流減速装置を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成すべく本発明に係る渦電流減速装置用ロータは、回転軸と共に回転するロータに対し、そのロータの回転方向と反対の方向に、磁石からの磁界と、磁石とロータの相互運動により生じる渦電流との相互作用により発生する制動力を作用させる渦電流減速装置用ロータにおいて、ロータ部材の表面にNi又はNi合金によるNiメッキ被膜を形成し、かつ、そのNiメッキ被膜の表面に無機系セラミック被膜を形成してなるものである。

【0011】以上の構成によれば、Niメッキ被膜を高温耐酸化性が良好な無機系セラミック被膜で被覆することで、ロータ自体の高温耐酸化性が良好となる。

【0012】一方、本発明に係る渦電流減速装置は、ロータ部材の表面にNi又はNi合金によるNiメッキ被膜を形成し、かつ、そのNiメッキ被膜の表面に無機系セラミック被膜を形成してなるロータを用いて構成したものである。

【0013】以上の構成によれば、高温耐酸化性が良好なロータを用いて渦電流減速装置を構成することで、渦電流減速装置を長期間に亘って使用した後も制動トルクが低下するおそれがない。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適一実施の形態を添付図面に基いて説明する。

【0015】本発明に係る渦電流減速装置用ロータの断面拡大図を図1に示す。尚、図7と同様の部材には同じ符号を付している。

【0016】図1(a)～(c)に示すように、本発明に係る渦電流減速装置用ロータ11は、鋼からなるリング状のロータ本体部72と銅からなる環状体73(又は73b, 73b或いは73c, 73c)を複合させて(組み合わせて)なるロータ部材13の全面に、Ni又はNi合金によるNiメッキ被膜14を被覆形成し、かつ、そのNiメッキ被膜14の表面に無機系セラミック被膜15を被覆形成してなるものである。

【0017】ここで、ロータ11におけるロータ本体部72と環状体73の複合構造としては、図1(a)に示すように、ロータ本体部72の内周側面(図1(a)中では上面)全面に環状体73を複合させた構造、図1(b)に示すように、ロータ本体部72の両端面(図1(b)中では左右面)にそれぞれ環状体73b, 73bを複合させた構造、又は図1(c)に示すように、ロータ本体部72の両端における内周側面(図1(c)中では左右端における上面)に形成された各段差部16, 16に環状体73c, 73cを複合させた構造などが挙げられる。図1(a)～(c)に示したロータ本体部72と環状体73の複合構造は一例にすぎず、その他の複合構造であってもよいことは言うまでもない。

【0018】また、Niメッキ被膜14及び無機系セラミック被膜15は、図1(a)～(c)に示したようにロータ部材13の全面、即ちロータ本体部72及び環状体73の露出面全面を被覆している必要はなく、少なくとも環状体73の露出面全面及びその近傍におけるロータ本体部72の表面を被覆していればよい。

【0019】ロータ本体部72を構成する鋼材としては、特に限定するものではなく、ロータに用いられる慣用の鋼材が全て適用可能である。また、環状体73を構成する銅は、純CuおよびCu合金の総称である。

【0020】Niメッキ被膜14の膜厚は、1～100

μmが好ましく、特に5～50μmが好ましい。ここで、Niメッキ被膜14の膜厚範囲を規定したのは、膜厚が1μm未満だと耐酸化性・耐剥離性の向上効果が小さく、また、膜厚が100μmを超えると耐酸化性・耐剥離性の向上効果が飽和すると共に、コスト上昇を招くためである。また、Ni合金メッキの種類は特に限定されるものではなく、例えば、Ni-Pメッキ、Ni-Crメッキ、Ni-Co-Wメッキ、Ni-Co-Pメッキなどが好ましい。

【0021】Niメッキ被膜14の形成方法は、特に限定するものではなく、一般的な電気メッキや無電解メッキなどが挙げられる。

【0022】無機系セラミック被膜15の構成材としては、高温耐酸化性が良好で、かつ、Niメッキ被膜14及び母材(ロータ本体部11の鋼、環状体73の銅)との熱膨張率の差が小さいセラミック材であれば特に限定するものではなく、例えば、SiO<sub>2</sub>、ZrO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、O<sub>2</sub>、等が挙げられる。

【0023】無機系セラミック被膜15の膜厚は、0.1～10μmが好ましく、特に1～5μmが好ましい。ここで、無機系セラミック被膜15の膜厚範囲を規定したのは、膜厚が0.1μm未満だとNiメッキ被膜14の酸化防止の効果が小さく、また、膜厚が10μmよりも厚いとNiメッキ被膜14及び母材との熱膨張率の差が大きくなり、剥離しやすくなるためである。

【0024】無機系セラミック被膜15の形成方法は、特に限定するものではなく、慣用のセラミックコーティング法が全て適用可能であり、例えば、プラズマ溶射やイオンプレーティング等が挙げられる。

【0025】ロータ本体部72と環状体73の複合方法は、特に限定するものではなく、接着や圧接などが挙げられる。

【0026】次に、本発明の作用を説明する。

【0027】ロータ部材13の表面にNiメッキ被膜14を被覆形成することで、ロータ部材13の耐熱性が大幅に向上する。また、Niメッキ被膜14の表面に、高温耐酸化性が良好な無機系セラミック被膜15を被覆形成することで、温度差の大きい熱サイクル、例えば常温～約700℃の間の熱サイクルに対するNiメッキ被膜14の耐久性が向上する。これによって、ロータ11自体における温度差の大きい熱サイクルに対する耐久性が向上する。

【0028】その結果、本発明のロータ11に、温度差の大きい熱サイクルを、長期間、例えば数年に亘って負荷したとしても、ロータ11の表面において、無機系セラミック被膜15及びNiメッキ被膜14が酸化したり剥離するということはない。このため、ロータ11の母材、即ちロータ本体部72の鋼および環状体73の銅が酸化されることはない。

【0029】また、Niメッキ被膜14の表面に無機系

セラミック被膜 15 を被覆形成することで、従来のロータにおける Ni メッキ被膜の膜厚と比較して、本発明のロータ 11 における Ni メッキ被膜 14 の膜厚を薄くすることが可能となり、延いては、ロータ 11 の製造時間の短縮および製造コストの低減を図ることができる。

【0030】さらに、ロータ本体部 72 及び環状体 73 からなるロータ部材 13 の表面に、Ni メッキ被膜 14 及び無機系セラミック被膜 15 を被覆形成することで、ロータ本体部 72 に複合させた環状体 73 が剥離し難くなるということは言うまでもない。

【0031】また、本発明においては、ロータ部材 13 として複合制動ドラムを用いた場合について説明を行なったが、一般的な制動ドラム（又は制動ディスク）、即ち鋼単体で構成される制動ドラム（又は制動ディスク）や複合制動ディスクを用いてもよいことは言うまでもない。これらの場合においても、本発明のロータ 11 と同様の作用効果を得ることができる。

【0032】次に、本発明に係る渦電流減速装置を添付図面に基いて説明する。

【0033】第 1 ～ 第 3 の実施の形態に係る渦電流減速装置の正面断面図を図 2 ～ 図 4 に示す。尚、図 1 及び図 5 と同様の部材には同じ符号を付している。

【0034】前述した本発明に係るロータ 11 は、様々なタイプの渦電流減速装置に適用可能であり、例えば、制動ドラムタイプのロータ 21 を備え、ポールピース 52 を用いる第 1 の実施の形態の渦電流減速装置 20（図 2 参照）、制動ドラムタイプのロータ 31 を備え、ポールピースを用いない（薄肉の筒体 32 を用いる）第 2 の実施の形態の渦電流減速装置 30（図 3 参照）、制動ディスクタイプのロータ 41a、41b を備え、ポールピース 42a、42b を用いる第 3 の実施の形態の渦電流減速装置 40（図 4 参照）等が挙げられる。

【0035】これらの実施の形態における渦電流減速装置 20、30、又は 40 は、ロータ部材の表面に Ni 又は Ni 合金による Ni メッキ被膜を形成し、かつ、その Ni メッキ被膜の表面に無機系セラミック被膜を形成してなる高温耐酸化性が良好なロータ 21、31、又は 41a、41b を用いているため、これらの渦電流減速装置 20、30、又は 40 を長期間に亘って使用した後、ロータ 21、31、又は 41a、41b の表面において、無機系セラミック被膜及び Ni メッキ被膜が酸化

したり剥離するということが、即ちロータ本体部 72 の鋼および環状体 73 の鋼が酸化されることはない。その結果、渦電流減速装置 20、30、又は 40 を長期間に亘って使用しても、それらの制動トルクが低下するおそれがない。

【0036】以上、本発明の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、他にも種々のものが想定されることは言うまでもない。

【0037】

10 【発明の効果】以上要するに本発明によれば、次のような優れた効果を発揮する。

(1) ロータ部材の表面を Ni メッキ被膜で被覆し、その Ni メッキ被膜の表面を更に高温耐酸化性が良好な無機系セラミック被膜で被覆することで、高温耐酸化性が良好なロータを得ることができる。

(2) (1) のロータを用いて渦電流減速装置を構成することで、渦電流減速装置を長期間に亘って使用しても、その制動トルクが低下するおそれがない。

【図面の簡単な説明】

20 【図 1】本発明に係る渦電流減速装置用ロータの断面拡大図である。

【図 2】第 1 の実施の形態に係る渦電流減速装置の正面断面図である。

【図 3】第 2 の実施の形態に係る渦電流減速装置の正面断面図である。

【図 4】第 3 の実施の形態に係る渦電流減速装置の正面断面図である。

【図 5】ドラムタイプの渦電流減速装置の部分切断斜視図である。

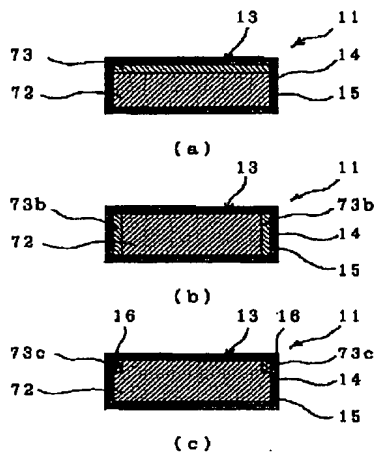
30 【図 6】渦電流減速装置の制動原理の模式図である。

【図 7】従来の渦電流減速装置用ロータの断面拡大図である。

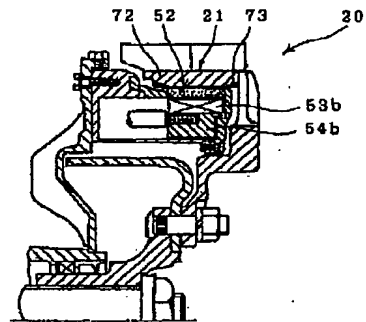
【符号の説明】

- 11 ロータ
- 13 ロータ部材
- 14 Ni メッキ被膜
- 15 無機系セラミック被膜
- 21, 31 制動ドラム（ロータ）
- 41a, 41b 制動ディスク（ロータ）
- 40 72 ロータ本体部
- 73 環状体

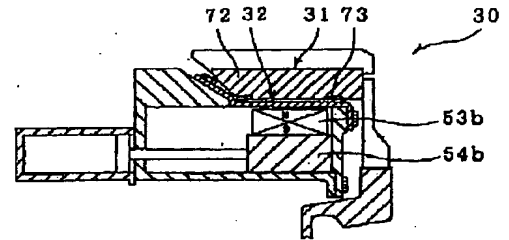
【図1】



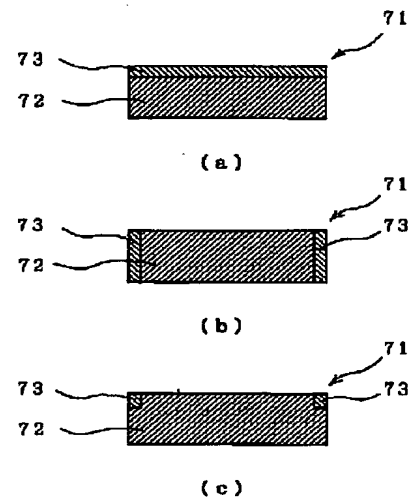
【図2】



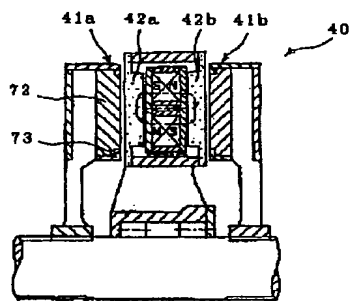
【図3】



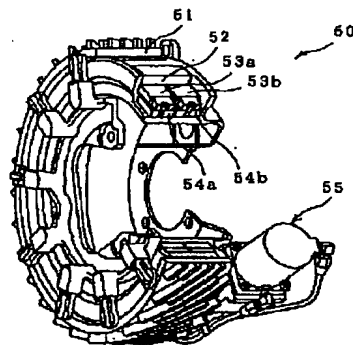
【図7】



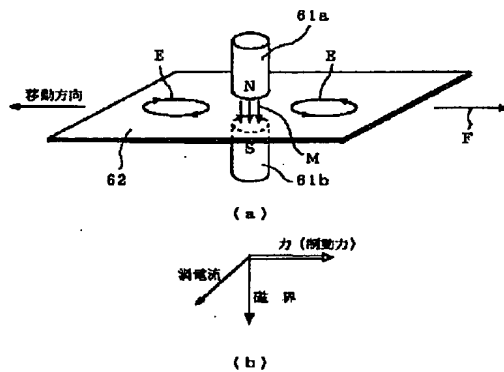
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 浅野 雅樹  
神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社いすゞ中央研究所内

(72)発明者 森 和彦  
東京都中央区日本橋1丁目15番1号 日本パーカライジング株式会社内

(72)発明者 平井 英次

東京都中央区日本橋 1 丁目15番 1 号 日本

パーカライジング株式会社内

F ターム(参考) 5H649 AA00 BB02 BB03 BB07 GG09

GG13 GG16 GG18 HH06 HH16

HH18 PP02 PP13



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-291225

(43)Date of publication of application : 04.10.2002

---

(51)Int.Cl.

H02K 49/02

H02K 49/10

---

(21)Application number : 2001-090384 (71)Applicant : ISUZU MOTORS LTD

NIPPON PARKERIZING CO  
LTD *Nihon Parkerizing*

(22)Date of filing : 27.03.2001 (72)Inventor : OGAWA MAKOTO

ASANO MASAKI  
MORI KAZUHIKO  
HIRAI EIJI

---

(54) ROTOR FOR EDDY CURRENT SPEED REDUCER AND EDDY CURRENT SPEED  
REDUCER USING THE SAME



(a)



(b)



(c)

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a rotor for an eddy current reducer having excellent high temperature oxidation resistance, and an eddy current speed reducer that the brake torque does not drop even after used for a long time.

SOLUTION: The rotor 11 for the eddy current speed reducer forms an Ni plate film 14 consisting of an Ni or Ni alloy on the surface of a rotor 13 and then forms an inorganic ceramic film 15 on the surface of the Ni plate film 14 in the rotor for the eddy current speed reducer, which applies brake force generated by the interaction between a magnetic field of a

magnet and an eddy current produced by the mutual movement of the magnet and the rotor 11 in the opposite direction of the rotating direction to the rotor 11 that rotates around an rotating axis.

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Rota for eddy-current reduction gears characterized by forming nickel plating coat by nickel or nickel alloy in the front face of the Rota member, and coming to form an inorganic system ceramic coat in the front face of the nickel plating coat in Rota for eddy-current reduction gears on which the damping force generated by the interaction with the eddy current produced by the field from a magnet, the magnet, and mutual motion of Rota in the hand of cut in the Rota and the direction of reverse to Rota rotated with a revolving shaft is made to act.

[Claim 2] Rota for eddy current reduction gears according to claim 1 whose above-mentioned Rota member is a braking drum.

[Claim 3] Rota for eddy current reduction gears according to claim 1 whose above-mentioned Rota member is a braking disk.

[Claim 4] claims 1-3 which constituted the above-mentioned Rota member from an annular solid which serves as the Rota body section which consists of steel from right conductors, such as copper, -- Rota for eddy current reduction gears given in either.

[Claim 5] Claims 1 and 2 or the eddy current reduction gear characterized by constituting using Rota for eddy current reduction gears given in four.

[Claim 6] Claims 1 and 3 or the eddy current reduction gear characterized by constituting using Rota for eddy current reduction gears given in four.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the eddy current reduction gear which used Rota for eddy current reduction gears, and it, and relates to the eddy current reduction gear using Rota for eddy current reduction gears for the retarder which gives slowdown braking especially to a car, and it.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to give continuous slowdown braking stabilized on the car and to prevent burning of the foot brake which is a main brake generally while reducing the acceleration produced on a car when a car goes down a long hill etc., the retarder (eddy current reduction gear) 50 shown in drawing 5 is used.

[0003] The eddy current reduction gear 50 counters the inner skin of the pole piece [ being cylindrical (the shape of or a ring) ] 52 which mainly counters the inner skin of Rota 51 attached in a revolving shaft (not shown) and the same axle, and its Rota 51, and is prepared, and the pole piece 52, is formed, and consists of yokes 54a and 54b which have the magnet objects 53a and 53b in the peripheral face. While yoke 54a is being fixed, yoke 54b is rotating yoke 54b in a cylinder 55, since it is pivotable to a hoop direction, and has switched ON/OFF of the damping force (after-mentioned) made to act to Rota 51. Although drum type Rota 51 is used in the eddy current reduction gear 50 in drawing 5 here, there is also an eddy current reduction gear using Rota of a disk type.

[0004] If a conductor (Rota) 62 moves in the direction (the inside of drawing 6 (a) longitudinal direction) which intersects perpendicularly the inside of the field M between magnet (permanent magnet or electromagnet) 61a and 61b with Field M in the braking principle of an eddy current reduction gear as shown in drawing 6 (a) and (b) Since Force (damping force) F occurs by the interaction of the eddy current E produced by the magnet 61 and mutual motion of Rota 62, and Field M, in the eddy current reduction gear, this damping force F is used as an auxiliary brake of a foot brake.

[0005] moreover, in an eddy current reduction gear, as Rota (braking drum) 51 where damping force is more high, as shown in drawing 7 (a) - (c), the annular solid 73 which consists of right conductors which consist of steel, such as the Rota body section 72 and copper, is compounded -- making (putting together) -- \*\* -- the compound braking drum (or compound braking disk) 71 is mentioned.

[0006] Since the energy absorbed by braking at the time of braking by the eddy current reduction gear is changed into heat, the braking drum which is a conductor may reach about 700-degree C elevated temperature. Moreover, a braking drum is cooled by ordinary temperature with air cooling at the time of un-braking. Consequently, since a braking drum will be exposed to the heat cycle between ordinary temperature - 700 degrees C of abbreviation, it becomes important preventing it the oxidation and exfoliation in the front face of a braking drum.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Conventionally, nickel plating coat by nickel or nickel alloy, the heat-resistant coat by the heat resistant paint, etc. were formed in

the front face of a braking drum as surface treatment of a braking drum.

[0008] However, since a coat will oxidize and exfoliate and the steel which is a base material will also oxidize if it is used for several years even if it forms these coats in the front face of a braking drum, there was a problem that damping torque fell. Moreover, also in the compound braking drum 71 shown in drawing 7, when the coat exfoliated, oxidation and exfoliation of the copper in an annular solid 73 became remarkable, and there was a problem that damping torque fell substantially.

[0009] The object of this invention originated in consideration of the above situation has elevated-temperature oxidation resistance in offering good Rota for eddy current reduction gears. Moreover, other objects of this invention are to offer an eddy current reduction gear without fear of damping torque lowering, even after using them for a long period of time, continuing.

[0010]

[Means for Solving the Problem] Rota for eddy current reduction gears which starts this invention that the above-mentioned object should be attained As opposed to Rota rotated with a revolving shaft in the hand of cut in the Rota, and the direction of reverse The field from a magnet, In Rota for eddy current reduction gears on which the damping force generated by the interaction of a magnet and the eddy current produced by mutual motion of Rota is made to act nickel plating coat by nickel or nickel alloy is formed in the front face of the Rota member, and it comes to form an inorganic system ceramic coat in the front face of the nickel plating coat.

[0011] According to the above configuration, the elevated-temperature oxidation resistance of Rota itself becomes good because elevated-temperature oxidation resistance covers nickel plating coat with a good inorganic system ceramic coat.

[0012] On the other hand, the eddy current reduction gear concerning this invention is constituted using Rota which forms nickel plating coat by nickel or nickel alloy in the front face of the Rota member, and comes to form an inorganic system ceramic coat in the front face of the nickel plating coat.

[0013] According to the above configuration, even after elevated-temperature oxidation resistance continues and uses an eddy current reduction gear for a long period of time with constituting an eddy current reduction gear using good Rota, there is no possibility that damping torque may fall.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of suitable 1 operation of this invention is explained based on an accompanying drawing.

[0015] The cross-section enlarged drawing of Rota for eddy current reduction gears

concerning this invention is shown in drawing 1 . In addition, the same sign is given to the same member as drawing 7 .

[0016] Drawing 1 (a) as shown in - (c), Rota 11 for eddy current reduction gears concerning this invention All over the Rota member 13 which compounds the annular solid 73 (or 73b, 73b, or 73c, 73c) which consists of the Rota body section 72 and copper of the shape of a ring which consists of steel (combining) Coat formation of the nickel plating coat 14 by nickel or nickel alloy is carried out, and it comes to carry out coat formation of the inorganic system ceramic coat 15 on the front face of the nickel plating coat 14.

[0017] Here as a composite construction of the Rota body section 72 in Rota 11, and an annular solid 73 As are shown in drawing 1 (a) and it is shown in the structure and drawing 1 (b) which compounded the annular solid 73 all over the inner circumference side face (the inside of drawing 1 (a) top face) of the Rota body section 72 As shown in the structure where annular solids 73b and 73b were compounded with the ends side (the inside of drawing 1 (b) left right face) of the Rota body section 72, respectively, or drawing 1 (c) The structure where annular solids 73c and 73c were compounded with each level difference sections 16 and 16 formed in the inner circumference side face (top face [ in / in the inside of drawing 1 (c) / a left right end ]) in the ends of the Rota body section 72 etc. is mentioned. Drawing 1 (a) It does not pass over the composite construction of the Rota body section 72 shown in - (c), and an annular solid 73 to an example, and it cannot be overemphasized that you may be other composite constructions.

[0018] Moreover, nickel plating coat 14 and the inorganic system ceramic coat 15 do not need to cover the whole surface 72 of the Rota member 13, i.e., the Rota body section, and the whole exposed-surface surface of an annular solid 73, as shown in drawing 1 (a) - (c), and they have just covered the whole exposed-surface surface of an annular solid 73, and the front face of the Rota body section 72 in the near at least.

[0019] Especially as steel which constitutes the Rota body section 72, it cannot limit and all the steel of common use used for Rota can apply. Moreover, the copper which constitutes an annular solid 73 is the generic name of pure Cu and Cu alloy.

[0020] The thickness of nickel plating coat 14 has desirable 1-100 micrometers, and its 5-50 micrometers are especially desirable. Here, the thickness range of nickel plating coat 14 was specified for causing cost lifting, while the improvement effectiveness of oxidation resistance and peeling resistance would be saturated, if the improvement effectiveness of oxidation resistance and peeling resistance is small when thickness is less than 1 micrometer, and thickness exceeded 100 micrometers. Moreover, especially

the class of nickel alloy plating is not limited and is desirable. [ of nickel-P plating, nickel-Co plating, nickel-Cr plating, nickel-Co-W plating, nickel-Co-P plating, etc. ]

[0021] Especially the formation approach of nickel plating coat 14 is not limited, and general electroplating, electroless deposition, etc. are mentioned.

[0022] what will be limited good [ elevated-temperature oxidation resistance ] as a component of the inorganic system ceramic coat 15 especially if the difference of coefficient of thermal expansion with nickel plating coat 14 and a base material (steel of the Rota body section 11, copper of an annular solid 73) is small ceramic material -- it is not -- for example, SiO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, and aluminum 2O<sub>3</sub> etc. -- it is mentioned.

[0023] The thickness of the inorganic system ceramic coat 15 has desirable 0.1-10 micrometers, and its 1-5 micrometers are especially desirable. Here, the thickness range of the inorganic system ceramic coat 15 was specified for the difference of coefficient of thermal expansion with nickel plating coat 14 and a base material becoming large, and becoming easy to exfoliate, when the effectiveness of antioxidizing of nickel plating coat 14 is small when thickness is less than 0.1 micrometers, and thickness was thicker than 10 micrometers.

[0024] Especially the formation approach of the inorganic system ceramic coat 15 cannot be limited, and all the ceramic-coating methods of common use can apply, for example, a plasma metal spray, ion plating, etc. are mentioned.

[0025] Especially the compound approach of the Rota body section 72 and an annular solid 73 is not limited, and adhesion, a pressure welding, etc. are mentioned.

[0026] Next, an operation of this invention is explained.

[0027] By carrying out coat formation of the nickel plating coat 14, the thermal resistance of the Rota member 13 improves substantially on the front face of the Rota member 13. Moreover, on the front face of nickel plating coat 14, the endurance of nickel plating coat 14 to the large heat cycle of a temperature gradient, for example, the heat cycle between ordinary temperature - 700 degrees C of abbreviation, improves because elevated-temperature oxidation resistance carries out coat formation of the good inorganic system ceramic coat 15. By this, the endurance over the large heat cycle of the temperature gradient in Rota 11 the very thing improves.

[0028] Consequently, even if it carries out the load of the large heat cycle of a temperature gradient to Rota 11 of this invention for a long period of time, for example, several years, in the front face of Rota 11, the inorganic system ceramic coat 15 and nickel plating coat 14 do not oxidize, or it does not necessarily exfoliate. For this reason, the steel of the base material 72 of Rota 11, i.e., the Rota body section, and the copper of an annular solid 73 do not oxidize.

[0029] Moreover, by carrying out coat formation of the inorganic system ceramic coat 15 on the front face of nickel plating coat 14, as compared with the thickness of nickel plating coat in conventional Rota, it becomes possible to make thin thickness of nickel plating coat 14 in Rota 11 of this invention, as a result compaction of the production time of Rota 11 and reduction of a manufacturing cost can be aimed at.

[0030] Furthermore, it cannot be overemphasized that the annular solid 73 which the Rota body section 72 was made to compound with the front face of the Rota member 13 which consists of the Rota body section 72 and an annular solid 73 by carrying out coat formation of nickel plating coat 14 and the inorganic system ceramic coat 15 stops being able to exfoliate easily.

[0031] Moreover, in this invention, although the case where a compound braking drum was used as a Rota member 13 was explained, it cannot be overemphasized that a common braking drum (or braking disk) (or braking disk), i.e., the braking drum which consists of steel simple substances, and a compound braking disk may be used. The same operation effectiveness as Rota 11 of this invention can be acquired in these cases.

[0032] Next, the eddy current reduction gear concerning this invention is explained based on an accompanying drawing.

[0033] The transverse-plane sectional view of the eddy current reduction gear concerning the gestalt of the 1st - the 3rd operation is shown in drawing 2 - drawing 4 . In addition, the same sign is given to the same member as drawing 1 and drawing 5 .

[0034] Rota 11 concerning this invention mentioned above is applicable to an eddy current reduction gear various type. For example, the eddy current reduction gear 20 (refer to drawing 2 ) of the gestalt of the 1st operation have braking drum type Rota 21 and using the pole piece 52, The eddy current reduction gear 30 (refer to drawing 3 ) of the gestalt of the 2nd (barrel 32 of thin meat is used) operation which is equipped with braking drum type Rota 31, and does not use pole piece, It has Rota 41a and 41b of a braking disk type, and the eddy current reduction gear 40 (refer to drawing 4 ) of the gestalt of the 3rd operation using the pole piece 42a and 42b etc. is mentioned.

[0035] The eddy current reduction gears 20 and 30 in the gestalt of these operations or 40 nickel plating coat by nickel or nickel alloy is formed in the front face of the Rota member. And since the elevated-temperature oxidation resistance which comes to form an inorganic system ceramic coat in the front face of the nickel plating coat uses good Rota 21 and 31, or 41a and 41b, After using these eddy current reduction gears 20 and 30 or 40 for a long period of time, continuing, it sets on Rota 21 and 31 or the front face of 41a and 41b. The steel of saying [ an inorganic system ceramic coat and nickel plating coat oxidizing, or exfoliating / 72 ], i.e., the Rota body section, and the copper of an



annular solid 73 do not oxidize. Consequently, even if it uses the eddy current reduction gears 20 and 30 or 40 for a long period of time, continuing, there is no possibility that those damping torque may fall.

[0036] As mentioned above, it cannot be overemphasized that the gestalt of operation of this invention is not limited to the gestalt of operation mentioned above, and various things are otherwise assumed.

[0037]

[Effect of the Invention] In short, according to this invention, the following outstanding effectiveness is demonstrated above.

(1) Elevated-temperature oxidation resistance can obtain good Rota by covering the front face of the Rota member with nickel plating coat, and covering the front face of the nickel plating coat with an inorganic system ceramic coat with still better elevated-temperature oxidation resistance.

(2) Even if it uses an eddy current reduction gear for a long period of time with constituting an eddy current reduction gear using Rota of (1), continuing, there is no possibility that the damping torque may fall.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the cross-section enlarged drawing of Rota for eddy current reduction gears concerning this invention.

[Drawing 2] It is the transverse-plane sectional view of the eddy current reduction gear concerning the gestalt of the 1st operation.

[Drawing 3] It is the transverse-plane sectional view of the eddy current reduction gear concerning the gestalt of the 2nd operation.

[Drawing 4] It is the transverse-plane sectional view of the eddy current reduction gear concerning the gestalt of the 3rd operation.

[Drawing 5] It is the partial cutting perspective view of a drum type eddy current reduction gear.

[Drawing 6] It is the mimetic diagram of the braking principle of an eddy current reduction gear.

[Drawing 7] It is the cross-section enlarged drawing of conventional Rota for eddy current reduction gears.

[Description of Notations]

11 Rota

13 Rota Member

14 Nickel Plating Coat

15 Inorganic System Ceramic Coat

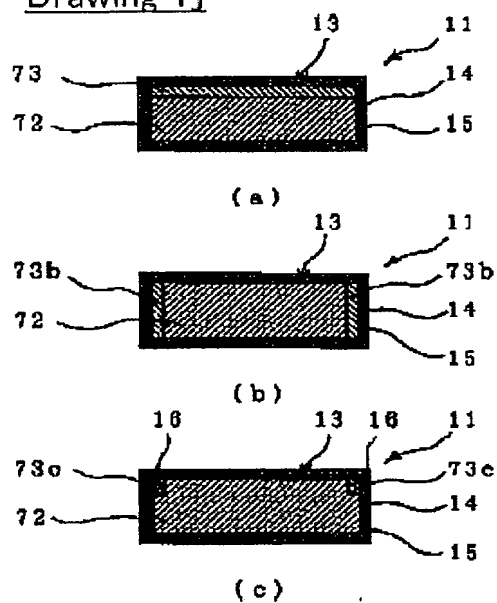
21 31 Braking drum (Rota)

41a, 41b Braking disk (Rota)

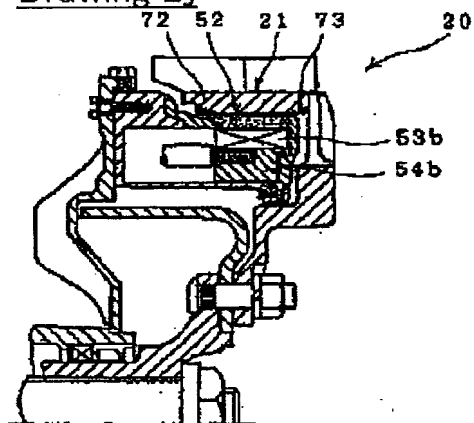
72 Rota Body Section

73 Annular Solid

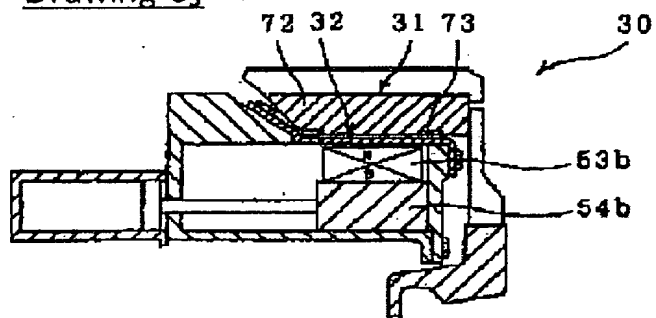
Drawing 1]



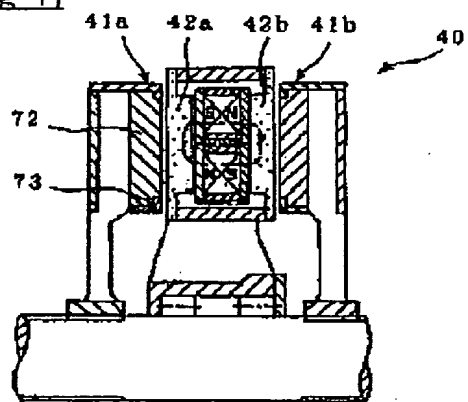
Drawing 2]



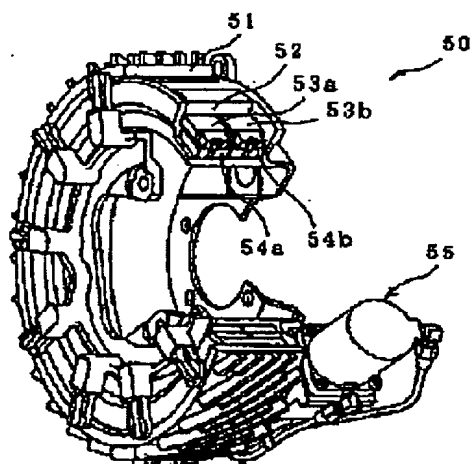
Drawing 3]



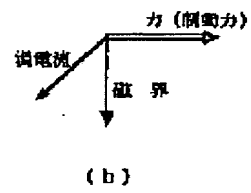
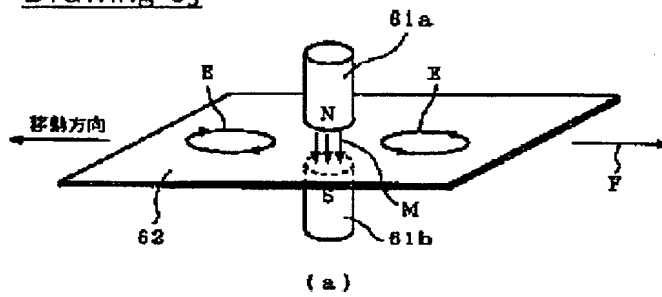
Drawing 4]



Drawing 5]



Drawing 6]



Drawing 7]

